

PAT-NO: JP401270694A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01270694 A

TITLE: ELECTRONIC CLOCK WITH IMPACT SENSOR

PUBN-DATE: October 27, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MURAKAMI, TOMOKI

SAKUYAMA, MASAO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

CITIZEN WATCH CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP63098070

APPL-DATE: April 22, 1988

INT-CL (IPC): G04G001/00

US-CL-CURRENT: 368/206

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable the determent of output of a switch signal for a slight external force against a clock case, by discriminating the level of an output signal of a sensor circuit.

CONSTITUTION: A clock has a sensor circuit composed of a clock circuit 40 and a circuit holding an electromotive voltage signal generated from a piezoelectric element 33 by an external force applied to a clock case 31. The clock is further composed of a first timer circuit 41 starting an operation in response to an output signal of the sensor circuit, a circuit 48 discriminating

the level of an output signal of the sensor circuit, a second timer circuit 42 operating in accordance with the result of the circuit 48, and a switch signal generating circuit 43 outputting a switch signal for controlling the circuit 40. After the time-up of the circuit 41 starting the operation in response to the signal from the sensor circuit, the level of the output signal of the sensor circuit is discriminated, and the switch signal of the switch signal generating circuit 43 is outputted to the circuit 40 when the level of said output signal is H, while the level of a voltage of the holding circuit of the sensor circuit is made to be L for a prescribed time after the circuit 42 starts the operation. By this constitution, the suppression on the switch signal of a slight external force against the clock case is enabled.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-270694

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>  
G 04 G 1/00識別記号  
3 0 5  
庁内整理番号  
P-7809-2F

⑬ 公開 平成1年(1989)10月27日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 衝撃センサ付電子時計

⑯ 特 願 昭63-98070

⑰ 出 願 昭63(1988)4月22日

⑱ 発 明 者 村 上 知 己 東京都田無市本町6丁目1番12号 シチズン時計株式会社  
田無製造所内⑲ 発 明 者 棚 山 正 男 東京都田無市本町6丁目1番12号 シチズン時計株式会社  
田無製造所内

⑳ 出 願 人 シチズン時計株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

## 1. 発明の名称

衝撃センサ付電子時計

## 2. 特許請求の範囲

衝撃センサからの電気信号をスイッチ信号として出力する衝撃センサ付電子時計において

時刻計時とか、時間の経過計測等の機能を有する時計回路と、

時計ケース裏蓋の一部に固着した圧電素子、前記時計ケースに加わる外力によって上記圧電素子の発生する起電圧信号を一定時間保持する保持回路とから成る衝撃センサ回路と、

上記衝撃センサ回路の出力信号によって作動を開始する第1タイマ回路と、

上記衝撃センサ回路の出力信号レベルを判別する判別回路と、上記判別回路の結果によって作動を開始する第2タイマ回路と、

上記時計回路を制御するスイッチ信号を出力するスイッチ信号発生回路とから成り、

上記衝撃センサ回路からの信号の出力によって作動を開始した第1タイマ回路がタイムアップ後、

上記衝撃センサ回路の出力信号レベルを上記判別回路によって判別し、上記出力信号レベルが"H"である時に上記スイッチ信号発生回路のスイッチ信号を上記時計回路に出力するとともに、第2タイマ回路が作動を始め所定時間上記衝撃センサ回路の保持回路の電圧レベルを"L"にすることを特徴とする衝撃センサ付電子時計

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、衝撃センサを有する電子時計において衝撃センサの出力信号を電子時計のスイッチ信号とする為の処理システムに関するものである。

## 〔従来の技術〕

従来電子腕時計において、衝撃センサを用いて時計のスイッチ操作を行なった物は、市販されていない。しかし、壁時計では、衝撃センサの出力信号によって、その時計の持つ機能を操作するという商品は市販されている。なお、技術思想としては、例えば特開昭53-80263号公報に開示されている様に時計ケースの一部に固着した圧

電素子を利用して、時計ケースを叩くことによる衝撃信号によって時計電子回路を動作させようとするものがある。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、腕に装着する腕時計では、時計ケースに僅かに外力が加わった時に、たとえばランニング中腕を振った事で時計ケースに外力が加わったとか、時計ケースを軽く押さえた事で時計ケースに歪みを与えたとかこのような僅かな外力で、衝撃センサが出力信号を出し、それをスイッチ信号として時計回路を操作したのでは、腕の動作を制約しなければならないこととなる。又逆にかなり強い力を加えないとスイッチ信号を出力しないようでは、スイッチ操作性を悪くする事になる。一方、時計を叩く力の強さには、個人によってかなりの差がある。万人に同じ位の力で叩く様にと要求する事は不可能なことである。

本発明の目的は、どんな人が時計を叩いても、確実にスイッチ信号を出力し、僅かな時計ケースへの外力に対しては、スイッチ信号の出力を抑え

ることのできる衝撃センサ信号の処理システムを提供することを目的としている。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために本発明は、衝撃センサからの電気信号をスイッチ信号として出力する衝撃センサ付電子時計において時刻計時とか、時間の経過計測等の機能を有する時計回路と、時計ケース裏蓋の一部に固着した圧電素子、前記時計ケースに加わる外力によって上記圧電素子の発生する起電圧信号を一定時間保持する保持回路とから成る衝撃センサ回路と、上記衝撃センサ回路の出力信号によって作動を開始する第1タイマ回路と、上記衝撃センサ回路の出力信号レベルを判別する判別回路と、上記判別回路の結果によって作動を開始する第2タイマ回路と、上記時計回路を制御するスイッチ信号を出力するスイッチ信号発生回路とから成り、上記衝撃センサ回路からの信号の出力によって作動を開始した第1タイマ回路がタイムアップ後、上記衝撃センサ回路の出力信号レベルを上記判別回路によって判別し、上

-3-

記出力信号レベルが" H "である時に上記スイッチ信号発生回路のスイッチ信号を上記時計回路に出力するとともに、第2タイマ回路が作動を始め所定時間上記衝撃センサ回路の保持回路の電圧レベルを" L "にすることを特徴とする。

〔実施例〕

以下本発明の実施例を図面に基づいて詳述する。第1図から第7図は、本発明の一実施例である衝撃センサ付電子時計について説明するものである。第1図は、本実施例の全体システムを説明するためのシステム図である。第2図は、第1図における時計制御回路20のM端子とCON端子の動作を説明するための時計制御回路の詳細を示すシステム図である。第3図は、本実施例の衝撃センサ付電子時計の概略断面図である。第4図は、第2図と同様に時計制御回路20のM端子とCON端子の動作をフローを用いて説明する為のM-CO Nフロー図である。第5図から第7図までは、第1図における各端子の電圧波形を示す電圧波形図であり、各図の( A )には、V T端子とV A端子

の電圧波形を、各図の( B )には、V C端子の電圧波形を示している。なお、第5図は、普通に時計を叩いた時の電圧波形を示すものであり、第6図は、僅かに時計ケースに衝撃が加わった時の電圧波形を示すものであり、さらに第7図は、かなり強く時計ケースを叩いた時の電圧波形を示すものである。

第1図において、20は、時刻計時を行ったり、ストップウォッチ計測等の時計付加機能を演算したり制御したりする時計制御回路である。時計制御回路20は、M端子とCON端子を有し、表示情報を表示装置へ出力する。27は、時計制御回路20の表示情報を表示する表示装置である。

21は、時計制御回路20のM端子に入力情報を入力する入力バッファである。22は、同様にして時計制御回路20のM端子の出力情報を出力する出力バッファである。23は、時計制御回路20のCON端子の出力をインバートして出力するインバータ23である。24は、インバータ23の出力が" H "の時にONする入力ス

-5-

-6-

スイッチゲートであり、25は、時計制御回路20のCON端子の出力が"H"の時にONする出力スイッチゲートである。26は、電池である。33は、公知の如く歪みを受けると起電圧VAを発生し、それ自身電気的容量値C1を有する圧電素子である。28で示す部分では、圧電素子33の持つ容量値C1と、抵抗R1とでハイパスフィルタを構成し、29で示す部分では、容量C2と抵抗R2とで、ロウパスフィルタを構成している。Trは、トランジスタであり、トランジスタTrのベース端子には、ロウパスフィルタ29の出力VTが入力する。30で示す部分では、トランジスタTrのスイッチングによってチャージした電位を保持するために容量C3と抵抗R3とで信号保持回路を構成する。圧電素子33、ハイパスフィルタ28、ロウパスフィルタ29、信号保持回路30により衝撃センサ回路39を構成している。なお、トランジスタTrのコレクタ端子の電位をVCとする。

次に、第2図において、M及びCONは、第1図

-7-

信号MPを出力する入力パルス発生回路である。48は、入力電位M1のレベルに応じて"H"ならばANDゲート48aからパルス信号を出力し、"L"ならばANDゲート48bからパルス信号を出力する為の2個のANDゲート48a、48bと1個のインバータ48cで構成した判別回路である。45は、S端子の入力によってCON端子を"H"にして、R端子の入力によってCON端子を"L"にするCON端子制御回路である。ただし、CON端子制御回路45ではR端子とS端子にほぼ同時に入力があった時はCON端子を"L"とする。46は、2個のトランスミッシンゲートTG1、TG2で構成したM端子スイッチゲートである。CON端子が、"H"の時は、トランスミッシンゲートTG1がONし、CON端子が、"L"の時は、トランスミッシンゲートTG2がONする。なお、トランスミッシンゲートTG2がONするとM端子は、-Vになる。次に第3図において、31は、時計ケース本体31aと風防ガラス31bとから成っている

-9-

で説明した時計制御回路20のM端子及びCON端子である。40は、時刻計時を行ったり、ストップウォッチ計測等の時計付加機能を演算したりする時計回路である。47と49は、ORゲートである。41は、ORゲート47の出力パルスを入力すると動作を開始し、所定時間T1経過後に第1タイムアップパルスTU1を出力する第1タイマ回路である。本実施例における第1タイマ回路41の設定時間T1は7msecである。42は、ANDゲート48aの出力パルスを入力してから動作を開始し所定時間T2後に第2タイムアップパルスTU2を出力する第2タイマ回路である。本実施例における第2タイマ回路42の設定時間T2は、32msecである。43は、S端子にパルス信号を入力し、その後はS端子にパルス信号の入力があるうと、R端子にパルス信号を入力するまでの間に一つのスイッチ信号SWを出力するスイッチ信号発生回路としてのスイッチ出力制御回路である。44は、入力端子の入力電位M1が"L"から"H"になると、入力パルス

-8-

る時計ケースである。32は、時計ケース31に固定される裏蓋32であり、裏蓋32には、圧電素子33が固着されている。34は、時計ムーブメントである。35は、時計ムーブメント34と圧電素子33とを電気的に接続するための信号入力パネであり、36は、同じく時計ムーブメント34の+極と裏蓋32とを接続するための裏蓋接地パネである。第4図は、前述の如く第2図に示すM端子とCON端子の動作をフロー図を用いて説明するものである。○の中の番号は、フローの各ステップ番号を示す。では、第1図から第3図を用いて本実施例の動作について説明する。まず、第3図に示す時計ケース31に衝撃を与えると、裏蓋32はその衝撃力によって歪みを生じる、圧電素子33は、その歪みによって起電圧VAを発生する。発生した起電圧VAは、裏蓋32が、裏蓋接地パネ36によって時計ムーブメント34の+極に接地され、圧電素子33の電極は、信号入力パネ35によって時計ムーブメント34と接続しているため、時計ムーブメント34の中にある

-10-

時計電子回路に入力する。第1図において、圧電素子33の発生した起電圧 $V_A$ は、ハイパスフィルタ28とローパスフィルタ29とを通過することで所定の周波数成分のみが出力 $V_T$ と成ってトランジスタ $T_r$ のベース端子に入力する。ここまでの動きを第5図(A)を用いて説明すると、実線 $V_{A1}$ が圧電素子33の発生する起電圧 $V_A$ である。起電圧 $V_A$ は、ハイパスフィルタ28とローパスフィルタ29を通過することによって破線で示す起電圧 $V_{T1}$ で示す波形となりトランジスタ $T_r$ に入力する。次に、トランジスタ $T_r$ はトランジスタ $T_r$ の持つ所定のスレシヨルド電圧 $V_{th1}$ をベース端子への入力電圧が越えると飽和しON状態に成る。したがって、第5図(A)に示すごとく破線で示す起電圧 $V_{A1}$ と2点鎖線で示すスレシヨルド電圧 $V_{th1}$ とが交差し起電圧 $V_{A1}$ がスレシヨルド電圧 $V_{th1}$ より低い間、第5図(B)に実線で示すトランジスタ $T_r$ のコレクタ端子の電位 $V_C1$ はトランジスタ $T_r$ がON状態であるために $+V$ となる。第1図において

-11-

のコレクタ端子の電位 $V_C1$ がその入力バッファ21の持つスレシヨルド電圧 $V_{th2}$ 、第5図(B)に2点鎖線で示すスレシヨルド電圧 $V_{th2}$ 、より高いレベルにある間、"H"を出力する。次に、第2図を用いて説明すると、前述のごとく、いまCON端子は"L"を出力している。そこで、M端子スイッチゲート46は、トランスミッションゲートTG1がON状態であるから、M端子の入力信号MIを入力パルス発生回路44に入力する。入力パルス発生回路44は、入力パルス信号MPを出力し、入力パルス信号MPは、ORゲート47を介して、第1タイマ回路41に入力する。第1タイマ回路41は、入力パルス信号MPの入力によって動作を始め、所定時間 $T1$ 後、 $7ms$ 後にタイムアップパルス $TU1$ を出力する。このタイムアップパルス $TU1$ は、判別回路48のANDゲート48aとANDゲート48bに入力する。そこで、判別回路48は、トランスミッションゲートTG1の出力電位MIが"H"の時は、ANDゲート48aを介してタイムアップパ

-13-

トランジスタ $T_r$ がON状態になると、信号保持回路30の容量 $C3$ は、 $+V$ に充電される。そのために、トランジスタ $T_r$ のコレクタ端子の電位 $V_C$ は $+V$ となる。その後、第5図(A)に示す起電圧 $V_{A1}$ が、スレシヨルド電圧 $V_{th1}$ より高くなるとトランジスタ $T_r$ はOFF状態となる。そのトランジスタ $T_r$ が、OFF状態になるとトランジスタ $T_r$ のコレクタ端子の電位 $V_C$ は、信号保持回路30の容量 $C3$ と抵抗 $R3$ の時定数によって放電を始める。これまでが、衝撃センサの回路動作である。いま衝撃センサによるスイッチ入力を待っている状態であるとする、第1図及び第2図におけるCON端子は、"L"を出力している。そこで、第1図におけるインバータ23は、"H"を出力し、入力スイッチゲート24はON状態となり、トランジスタ $T_r$ のコレクタ端子の電位 $V_C$ は、入力スイッチゲート24を通過し、入力バッファ21に入力する。そこで、トランジスタ $T_r$ のコレクタ端子の電位 $V_C$ を入力した入力バッファ21は、トランジスタ $T_r$

-12-

ルス $TU1$ を出力するが、トランスミッションゲートTG1の出力電位MIが"L"の時は、ANDゲート48bを介してタイムアップパルス $TU1$ を出力する。いまトランスミッションゲートTG1の出力電位MIが"H"であるとする、スイッチ出力制御回路43は、S端子にタイムアップパルス $TU1$ を入力した為に、スイッチ信号SWを出力する。スイッチ信号SWを入力した時計回路40は、所定のスイッチ動作、アラーム音の鳴りを止めるとかの動作を行なう。一方、第1タイマ回路41の出力タイムアップパルス $TU1$ は、CON端子制御回路45のS端子に入力する。CON端子制御回路45は、CON端子を"H"にする。そこで、M端子スイッチゲート46は、トランスミッションゲートTG2がON状態に成るためM端子を $-V$ にする。又、ANDゲート48aを通過したタイムアップパルス $TU1$ は第2タイマ回路42に入力する。第2タイマ回路42は動作を開始し所定時間 $T2$ (本願では $32ms$ 後にタイムアップパルス $TU2$ を出力する。

-14-

タイムアップパルス  $TU_2$  は、ORゲート 49 を介して CON 端子制御回路 45 の R 端子へ入力する。それによって、CON 端子は "L" に戻る。したがって、第 2 タイマ回路 42 が動作中、CON 端子は "H" を出力し、M 端子は  $-V$  電位を保持することとなる。ここで、第 1 図に戻ると、CON 端子が "H" になると、インバータ 23 によって入力スイッチゲート 24 は、OFF 状態になり、同時に出力スイッチゲート 25 が ON 状態になる。一方、M 端子が  $-V$  になるので、出力バッファ 22 と出力スイッチゲート 25 を介してトランジスタ  $T_r$  のコレクタ端子は、強制的に  $-V$  電位に接地される。そのため信号保持回路 30 の容量  $C_3$  に充電されていたコレクタ端子の電位  $V_C$  は、強制的に放電する。この強制放電の状態は、第 2 図の第 2 タイマ回路 42 の動作中、行なわれる。再び第 2 図において、第 2 タイマ回路 42 のタイムアップパルス  $TU_2$  は、ORゲート 47 を介して第 1 タイマ回路 41 に入力する。そして、第 1 タイマ回路 41 の設定時間  $T_1$  が経過す

-15-

る  $V_{th2}$  より高い。そこで次に第 2 タイマ回路 42 の設定時間  $T_2$  が経過し、さらに再び第 1 タイマ回路 41 の設定時間  $T_1$  が経過した時点つまり位置  $A'$  の時点が  $-V$  である。これで時計ケース 31 を 1 回叩いた事によって 1 つのスイッチ信号  $SW$  を出力する動作を終了する。次に、第 4 図のフロー図を用いて再度動作を説明すると、ステップ 1 で衝撃センサによるスイッチ入力を待っている。ステップ 2 で CON 端子を "L" にする。ステップ 3 で M 端子に入力があるまで待機する。M 端子に入力があると、ステップ 4 へ移項し第 1 タイマ回路 41 をスタートする。タイムアップ後ステップ 5 へ移項する。ステップ 5 で M 端子の電圧レベルを読む。ステップ 6 で、CON 端子出力を "H" にする。ステップ 7 で、ステップ 5 において読んだ M 端子の電圧レベルが "H" の時は、ステップ 8 へ移項し、"L" の時は、ステップ 2 へ移項しステップ 3 で M 端子の入力を待機する。ステップ 8 では、前述のごとくスイッチ信号  $SW$  を出力しスイッチ動作を行なう。次に、

-17-

ると、再びタイムアップパルス  $TU_1$  を出力する。この時、M 端子の電位は M 端子スイッチゲート 46 のトランсмисシオンゲート  $TG_1$  を介して判別回路 48 に入力されている。強制放電の後であるために通常は M 端子の電位  $M_I$  は  $-V$  である。そのため、判別回路 48 では AND ゲート 48b の出力としてタイムアップパルス  $TU_1$  を出力する。タイムアップパルス  $TU_1$  は、スイッチ出力制御回路 43 の R 端子に入力し、次の S 端子からの入力を待機する状態となる。そこで、CON 端子制御回路 45 では、第 1 タイマ回路 41 のタイムアップパルス  $TU_1$  を S 端子に入力している状態から、判別回路 48 の AND ゲート 48b の出力であるタイムアップパルス  $TU_1$  を OR ゲート 49 を介して R 端子に入力するため、CON 端子は "L" となる。つまり、第 5 図 (B) においてトランジスタ  $T_r$  のコレクタ端子の電位  $V_C$  の波形  $V_{C1}$  が  $-V$  から  $+V$  に立ち上がり第 1 タイマ回路 41 の設定時間  $T_1$  後には、A の位置となり A の位置は入力バッファ 21 のスレシヨルド電

-16-

ステップ 9 において第 2 タイマ回路 42 をスタートさせ、タイムアップ後ステップ 10 へ移項する。ステップ 10 では、CON 端子を "L" にする。ステップ 11 では、再び第 1 タイマ回路 41 をスタートしタイムアップ後、ステップ 12 へ移項する。ステップ 12 で、M 端子の電圧レベルを読み、ステップ 13 で、CON 端子を "H" にする。ステップ 14 では、ステップ 12 で読んだ M 端子の電圧レベルによって、"H" ならばステップ 9 へ戻り、"L" ならばステップ 2 へ移項し、ステップ 3 で次の M 端子入力を待機している。以上が第 2 図の M 端子と CON 端子と制御動作をフローで説明したものである。つまり、第 6 図に示すごとく僅かな外力時計ケース 31 に加わった時は、ステップ 3 で M 端子入力があったから第 1 タイマ回路 41 の設定時間  $T_1$  後、第 6 図 (B) に示す位の時点では、トランジスタ  $T_r$  のコレクタ端子の電位  $V_{C2}$  は入力バッファ 21 のスレシヨルド電圧  $V_{th2}$  より低いので、ステップ 7 では M 端子の電位は "L" であるから、ステップ 8 へは移

-18-

項せずにステップ 2 へ移項しステップ 3 で次の M 端子入力を待つ。又、第 7 図に示すごとくかなり強く時計ケース 31 を叩くと、ステップ 3 から前述のごとくステップ 7 では、第 7 図 (B) のトランジスタ Tr のコレクタ端子の電位 VC3 が位置ウの時点でスレシヨルド電圧 Vth2 より高くステップ 8 でスイッチ信号 SW を出力し、ステップ 14 では、第 7 図 (B) の位置オの時点であるから M 端子の電位は "H" となり、ステップ 9 へ戻り再び第 2 タイマ回路 42 の設定時間 T2 の間の強制放電と第 1 タイマ回路 41 の設定時間 T1 後の M 端子の電位レベルの判断を繰り返すことになる。

#### [ 発明の 効果 ]

以上の説明で明らかなように、本発明によれば、人間が一概に時計ケースを叩くと言っても、その力はいろいろであり、その叩き方もいろいろである。そこで、第 1 図に示すハイパスフィルタ 28 とロウパスフィルタ 29 とで、一応の人間が時計を叩いた時の周波数成分を選択するが、第 6 図

(A) に示すごとく極僅かに時計ケースに衝撃が加わったとか、第 7 図 (A) に示すごとく人並み以上の力で叩いた為にスレシヨルド電圧 Vth1 を越える信号が 2 回も出るとかいろいろの例がある。そこで、極僅かに時計ケースに衝撃が加わった時は、衝撃センサによるスイッチ動作は行なわない様に、又人並み以上の力で叩いた時にも衝撃センサによるスイッチ動作は、1 回行なう、というように衝撃センサスイッチによるスイッチ動作を確実なものにする事は明らかである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図から第 7 図は、本発明の一実施例である衝撃センサ付電子時計について説明するものである。第 1 図は、本実施例の全体システムを説明するためのシステム図である。第 2 図は、第 1 図における時計制御回路 20 の M 端子と CON 端子の動作を説明するための時計制御回路システム図である。第 3 図は、本実施例の衝撃センサ付電子時計の概略断面図である。第 4 図は、第 2 図と同様に時計制御回路 20 の M 端子と CON 端子の動作

-19-

-20-

をフローを用いて説明する為の M - CON フロー図である。第 5 図から第 7 図までは、第 1 図における各端子の電圧波形を示す電圧波形図であり、各図の (A) には、VT 端子と VA 端子の電圧波形を、各図の (B) には、VC 端子の電圧波形を示している。

- 30・・・信号保持回路
- 31・・・時計ケース
- 33・・・圧電素子
- 39・・・衝撃センサ回路
- 40・・・時計回路
- 41・・・第 1 タイマ回路
- 42・・・第 2 タイマ回路
- 43・・・スイッチ出力制御回路
- 45・・・CON 端子制御回路
- 48・・・判別回路

特 許 出 願 人

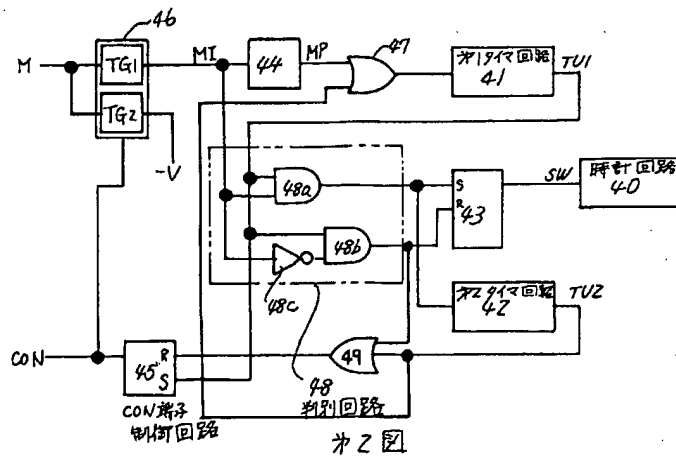
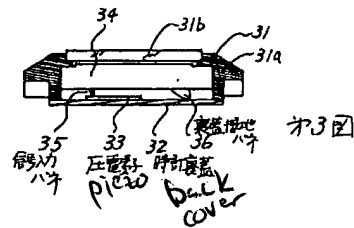
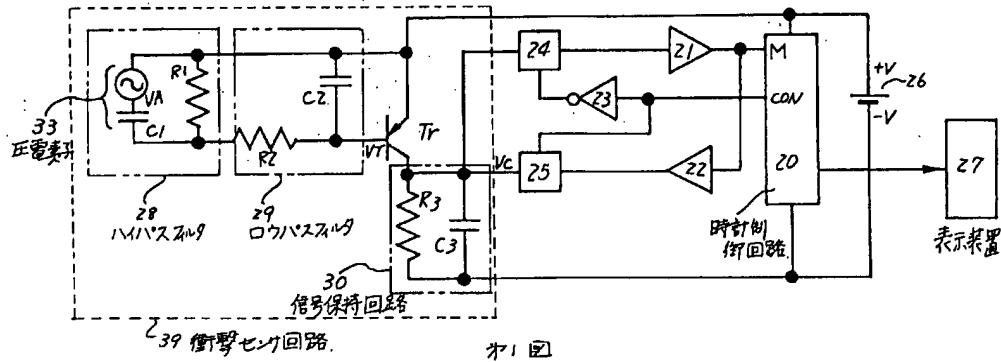
シチズン時計株式会社



-21-

—618—





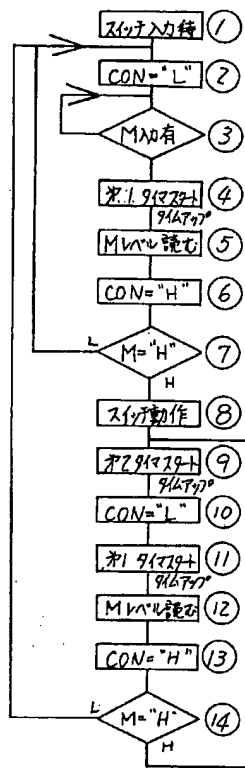


図4

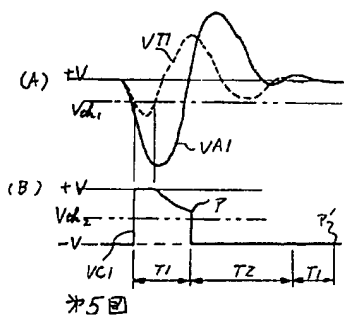


図5

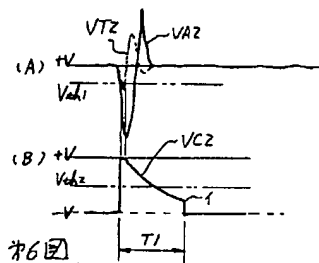


図6

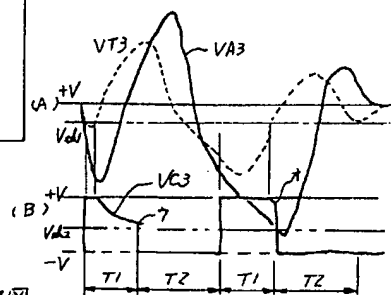


図7